

高知大学農学部構内におけるハモグリバエ類土着寄生蜂の種構成

荒川 良・浜吉由紀子
(高知大学農学部応用昆虫学研究室)

Indigenous parasitoid guild of the dipteran leaf miners in Kochi University, Monobe Campus, Japan

By Ryo Arakawa and Yukiko Hamayoshi (Laboratory of Applied Entomology, Faculty of Agriculture, Kochi University, B200, Monobe, Nankoku, Kochi 783-8502)

はじめに

北米原産のマメハモグリバエ *Liriomyza trifolii* (Burgess) は、1990年に静岡県西部地域のハウスで大発生し(西東, 1992), それ以来、日本各地で花卉や野菜に大きな被害を与えるようになった(西東, 1993a)。日本に侵入、定着したマメハモグリバエは、各種殺虫剤に高度の抵抗性を有した系統である可能性が指摘されている(西東, 1992)。また、本種は寄主範囲が広く、施設内では1年中発生を繰り返すことが可能で、そのことが防除をより困難なものにしている(西東, 1992)。

欧米では、マメハモグリバエの防除に寄生蜂ハモグリコマユバチ *Dacnusa sibirica* Telenga とイサエアヒメコバチ *Diglyphus isaea* (Walker) が実用化されており、日本でもこれらを混合したものが生物農薬として1997年に農薬登録されている。このような導入寄生蜂を放飼するために殺虫剤使用を控えた圃場では、土着の寄生蜂もマメハモグリバエの密度抑制に大きな役割を果たすことが指摘されている(西東, 1993b, 西東ら, 1995)。また、キクなどでは、マメハモグリバエと在来種といわれるナモグリバエ *Phytomyza horticola* (Goureau) が混発する場合もあり(小澤, 2000), このような在来のハモグリバエ類に寄生する様々な土着寄生蜂が、マメハモグリバエに対する土着天敵として重要であると考えられている(西東ら, 1996)。国内においてマメハモグリバエに寄生する土着の寄生蜂は、現在少なくとも4科20属28種

が確認されている(小西, 1998)。非選択性殺虫剤の散布によるマメハモグリバエのリサーチェンス(西東, 1992)や、外来の天敵による生態系へのリスクなどの面から、このような土着寄生蜂類の利用に大きな期待が寄せられている(杉本, 1998)。

本研究では、マメハモグリバエに寄生する土着寄生蜂類について、天敵資材としての利用可能な種を選抜するための基礎資料を得る目的で、高知大学農学部構内においてマメハモグリバエとナモグリバエの土着寄生蜂の種構成と寄生率を調べた。

本文に入るに先立ち、寄生蜂類について有益な助言をいただいた宮崎大学農学部の大野和朗博士、独立行政法人農業技術研究機構北海道農業技術センターの小西和彦博士に深謝する。

材料および方法

1. 調査地

高知県南国市物部の高知大学農学部構内において、2000年の冬から2001年の初夏にかけて、殺虫剤未使用のトマトハウス①、殺虫剤があまり使用されていないメロンハウス、殺虫剤があまり使用されていないトマトハウス②、殺虫剤未使用の露地トマト畑の計4ヶ所において、生存しているマメハモグリバエ幼虫が確認できた葉、または黒化した幼虫が存在する葉をランダムに採集した。

トマトハウス①とメロンハウスは同じ施設群にあり、ハウスの大きさは共に18m×5mであった。トマトハウス①はビニールハウスで、48株のトマ

トを水耕栽培しており、2000年12月8日にマメハモグリバエ寄生葉を採集した。採集時期のトマトハウス内の最高気温は約35℃で、夜間はヒーターを用いて加温されていた。昼間は気温調節のため、ハウスの側面が開けられていた。メロンハウスはガラス温室で、52株のメロンを養液土耕栽培していた。ここでは、2000年12月22日にマメハモグリバエ寄生葉を採集した。トマトハウス②は、27m×7.5mの大きさのビニールハウスで、トマトは5畝(25m)に30cmの間隔で85株植えられていた。4月はハウス内の最高気温を27℃以下にするため、昼間はハウスを開け、夜は閉じられていた。6、7月は雨の日以外は常時開けられたままであった。周辺環境としては、近くに野菜や飼料作物を栽培している圃場や水田があった。このハウスからは、2001年4月4日、4月20日、6月7日、7月13日の4回にわたりマメハモグリバエ寄生葉を採集した。露地トマト畑は、周辺を果樹園とウコン畑と竹藪に囲まれており、5m×1mの1畝に植えられていた10本のトマトより2001年6月4日に寄生葉を採集した。ハウス栽培と比較すると、栽培規模は小さいが、被害葉が多数存在していた。

また、多数のマメハモグリバエ幼虫が露地のアブラナ科植物の葉を加害していたことから、2001年4月に、マメハモグリバエ土着寄生蜂との比較のため次の2カ所の露地でマメハモグリバエの寄生葉を採集した。露地①はアブラナ科植物を中心に背の低い雑草で構成されていた荒れ地で、2001年4月4日、4月20日に採集した。露地②は先述のマメハモグリバエを採集したトマトハウス①とメロンハウスのあるハウス群の一端に位置しており、2001年4月20日にマメハモグリバエを採集した。

2. 実験方法

採集したマメハモグリバエ寄生葉は実験室に持ち帰り、幼虫の存在部位を中心にして約1cm四方の葉片を切り取り、湿らせた濾紙を敷いたプラスチックシャーレ(直径9cm)に入れた。そして、25±℃に設定したインキュベーター内に置いて、毎日観察し、羽化したマメハモグリバエ成虫や寄生蜂を吸虫管を用いて回収した。羽化したマメハモグリバエ成虫と寄生蜂の個体数から、マメハモグリバエの羽化率と寄生蜂の寄生率を算出した。

マメハモグリバエから得られた寄生蜂は、餌として蜂蜜を塗った試験管に、採集地と羽化日ごとに分けて回収し、自然死してから70%エタノールに浸漬保存し、小西(1998)のマメハモグリバエ寄生蜂の図解検索に従って同定を行った。同定の際、寄生蜂の翅脈などを詳しく見る必要のあるときはプレパラート作成を行い、生物顕微鏡で観察した。なお、カビなどにより一部の個体は同定できなかった。

結 果

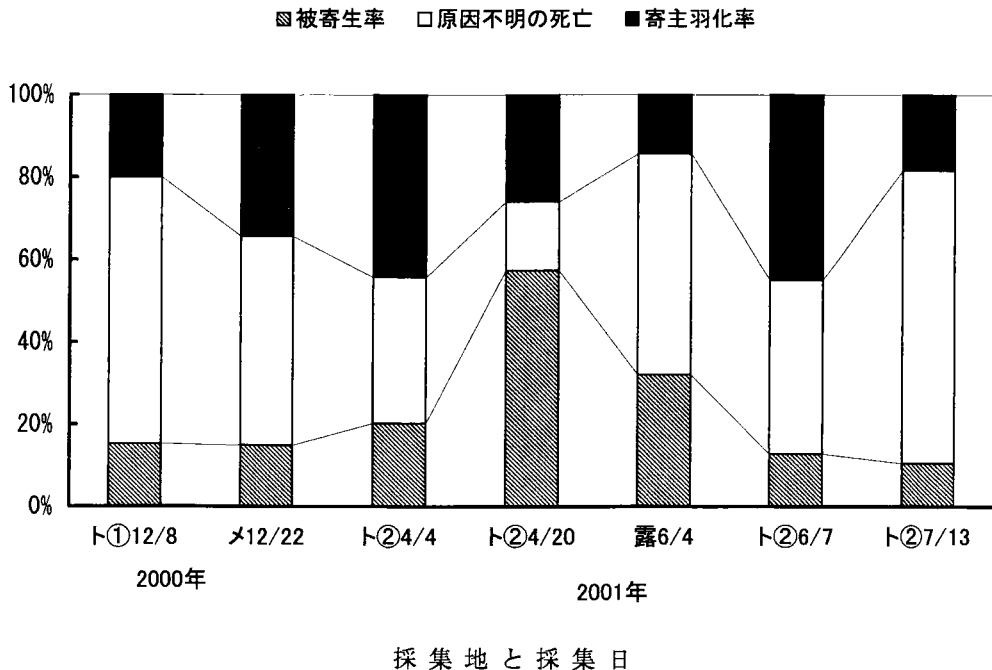
本調査で採集したマメハモグリバエ幼虫数は、トマトハウス①で2000年12月8日に85頭、メロンハウスで2000年12月22日に67頭、トマトハウス②で2001年4月4日に138頭、4月20日に54頭、6月7日に78頭、7月13日に142頭、露地栽培トマトでは2001年6月4日の56頭であった。採集したマメハモグリバエの成虫羽化率と寄生蜂による被害寄生率を第1図に示した。マメハモグリバエの羽化率は、露地栽培トマトで14.3%と最も低く、ハウスでは18.2%~44.9%と高くなった。被害寄生率は露地栽培トマトで34.1%、ハウスで11.7~57.4%となり、特に2001年4月20日のトマトハウス②で高い値となった。

マメハモグリバエに寄生していた寄生蜂の種類とそれぞれの寄生率を採集地別に第1表に示した。得られた寄生蜂はヒメコバチ科に属するマメグリミドリヒメコバチ *Neochrysocharis formosa* (Westwood), *N. okazakii* Kamijo, カンムリヒメコバチ *Hemiptarsenus varicornis* (Girault), *Chrysocharis pentheus* (Walker), *C. pubicornis* (Zetterstedt), *Diglyphus albiscapus* Erdős の6種、コガネコバチ科に属する *Halticoptera circulus* (Walker), *Sphegigaster hamugurivora* Ishii の2種の2科6属8種であった。

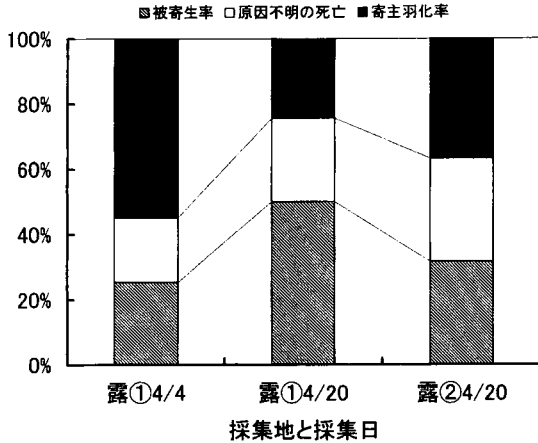
トマトハウス①では5種が得られ、寄生率が高かったのはマメグリミドリヒメコバチ、カンムリヒメコバチ、*C. pubicornis* の順で、それぞれ7.1%、3.5%、2.4%となった。トマトハウス②では6種が得られ、寄生率が高かったのはマメグリミドリヒメコバチの5.8%、*C. pentheus* の4.1%、*H. circulus* の3.4%で他は2%以下であった。メロンハウスでは3種が得られ、マメグリミドリヒメコバチとカンムリヒメコバチがそれぞれ6.0%

第1表 高知大学農学部構内においてマメハモグリバエから得られた土着寄生蜂の種類別個体数と寄生率

	トマトハウス① (n=85)	メロンハウス (n=67)	トマトハウス② (n=412)	露地栽培トマト (n=56)
<i>Neochrysocharis formosa</i> (ハモグリミドリヒメコバチ)	6 (7.1%)	4 (6.0%)	24 (5.8%)	0 (0%)
<i>Neochrysocharis okazakii</i>	0 (7.1%)	0 (0%)	2 (0.5%)	0 (0%)
<i>Chrysocharis pentheus</i>	0 (7.1%)	2 (3.0%)	17 (4.1%)	8 (14.3%)
<i>Chrysocharis pubicornis</i>	2 (7.1%)	0 (0%)	6 (1.5%)	0 (0%)
<i>Hemiptarsenus varicornis</i> (カンムリヒメコバチ)	3 (7.1%)	4 (6.0%)	0 (0%)	0 (0%)
<i>Diglyphus albiscapus</i>	0 (7.1%)	0 (0%)	3 (0.7%)	2 (3.6%)
<i>Halticoptera circulus</i>	1 (7.1%)	0 (0%)	14 (3.4%)	6 (10.7%)
<i>Sphegigaster hamugurivora</i>	1 (7.1%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)
Unidentified	0 (7.1%)	0 (0%)	18 (4.4%)	2 (3.6%)
計	10 (7.1%)	10 (14.9%)	84 (20.4%)	18 (32.1%)



第1図 高知大学農学部構内におけるマメハモグリバエの採集地・採集日別の羽化率と被寄生率
ト①：トマトハウス①，メ：メロンハウス，ト②：トマトハウス②，露：露地栽培トマト



第2図 高知大学農学部構内におけるナモグリバエの採集地・採集日別の羽化率と被寄生率
露①：露地①のアブラナ科植物，露②：露地②のアブラナ科植物

*C. pentheus*が3.0%であった。露地栽培トマトでは3種が得られ、*C. pentheus*が14.3%，*H. circulus*が10.7%と高い値になった。

露地のアブラナ科植物より採集したナモグリバエの幼虫数は、露地①で、2001年4月4日に71頭、4月20日に82頭であり、露地②で2001年4月20日に79頭であった。採集したナモグリバエの成虫羽化率と寄生蜂による被寄生率を第2図に示した。ナモグリバエの羽化率は、露地①で4月4日に55.0%と高かったが、4月20日に24.4%と減少した。露地②の4月20日採集分では36.7%であった。寄

第2表 高知大学農学部構内においてナモグリバエから得られた土着寄生蜂の種類別個体数と寄生率

	露地① (n=153)	露地② (n=79)
<i>Neochrysocharis formosa</i> (ハモグリミドリヒメコバチ)	11(7.2%)	0(0%)
<i>Chrysocharis pentheus</i>	1(0.7%)	4(5.1%)
<i>Chrysocharis pubicornis</i>	5(3.3%)	2(2.5%)
<i>Halticoptera circulus</i>	12(7.8%)	6(7.6%)
<i>Dacnusa nipponica</i>	7(4.6%)	0(0%)
Unidentified	23(15.0%)	13(16.5%)
計	59(38.6%)	25(31.6%)

第3表 マメハモグリバエおよびナモグリバエから羽化したハモグリミドリヒメコバチの採集地別性比

寄主と採集地	羽化数		性比(%) ^a
	♂	♀	
マメハモグリバエ			
トマトハウス①	3	3	50.0
トマトハウス②	16	8	66.7
メロンハウス	0	4	0
ナモグリバエ			
露地②	11	0	100

^a(♂/♂+♀)×100

生蜂による被寄生率は露地①では4月4日に25.4%であり、4月20日に50.0%と高くなった。4月20日の露地②では31.7%であった。

ナモグリバエに寄生していた寄生蜂の種類と寄生率を第2表に示した。得られた寄生蜂は、ヒメコバチ科に属するハモグリミドリヒメコバチ、*C. pentheus*、*C. pubicornis*の3種と、コガネコバチ科に属する*H. circulus*と、コマユコバチ科に属する*Dacnusa nipponica* Takadaの3科4属5種であった。露地①②とも、*H. circulus*が寄生率7.8%、7.6%と最優占種となった。露地①では次いでハモグリミドリヒメコバチが7.2%で、他3種は5%以下であった。露地②では、*C. pentheus*が5.1%、*C. pubicornis*が2.5%で、他の寄生蜂は採集されなかった。

マメハモグリバエとナモグリバエから得られたハモグリミドリヒメコバチの採集地別での雌雄別羽化数を第3表に示した。マメハモグリバエ幼虫を寄主としていたトマトハウス①、トマトハウス②からは両性が得られ、性比(♂/♂+♀)はトマトハウス①が50%、トマトハウス②で66.7%であった。メロンハウスでは雌のみ得られた。ナモグリバエ幼虫を寄主としていた露地①で得られた個体はすべて雄であった。

考 察

本調査において高知大学農学部構内において得られたマメハモグリバエ土着寄生蜂は、ヒメコバチ科6種、コガネコバチ科2種の2科8種であっ

た。得られたマメハモグリバエ土着寄生蜂全体に対する各種の個体数比率は、ハモグリミドリヒメコバチが31%、*C. pentheus*が26%、*H. circulus*が20%を占めており、残りの5種寄生蜂はいずれも8%以下になった。下元(2002)は高知県南国市廿枝の高知県農業技術センター内のナスハウスからマメハモグリバエの土着寄生蜂5種を記録し、ハモグリミドリヒメコバチが最優占種であったことを報告している。静岡県では、マメハモグリバエから、コマユバチ科3種、ヒメコバチ科9種、コガネコバチ科9種、ツヤヤドリタマバチ科1種、ツヤコバチ科1種の5科16種の土着寄生蜂が採集され、ハモグリミドリヒメコバチ、*C. pentheus*、カンムリヒメコバチの3種が優占種であった。またこれら優占種であった3種の寄生蜂は、ハモグリミドリヒメコバチが露地のみ、*C. pentheus*は施設と露地、カンムリヒメコバチは施設のみで優占種となっていたことが報告されている(西東ら、1996)。和歌山県では、コマユバチ科1種、ヒメコバチ科7種、計2科7種が見つかっており、優占種は静岡県における調査結果と同じであった(井口、1997)。一方、高知大学農学部構内においては、ハモグリミドリヒメコバチはハウスのみで得られ、静岡県とは異なる結果となった。カンムリヒメコバチは、高知大学農学部構内において同じ施設群のトマトハウス①とメロンハウスのみで得られ、メロンハウスではハモグリミドリヒメコバチとともに優占種となっていた。*C. pentheus*は、露地で優占種となっており、静岡県と同じ結果となった。このように、マメハモグリバエに寄生する土着寄生蜂としてはハモグリミドリヒメコバチが、高知県だけでなく静岡県と和歌山県でも優占種であったが、その生息環境については地域によって異なっていた。

高知大学農学部構内において得られたナモグリバエの寄生蜂は、マメハモグリバエからは得られなかったコマユバチ科*D. nipponica*を含む計3科5種であり、全てマメハモグリバエにも寄生する土着寄生蜂として知られている(小西、1996)。本調査において、ナモグリバエとマメハモグリバエで寄生蜂が4種共通していたが、ナモグリバエにおける優占種は*H. circulus*であった(第2表)。*H. circulus*は2001年4月から月にかけてトマトハウスで採集したマメハモグリバエにおいて、

ハモグリミドリヒメコバチに次ぐ優占種であった(第1表)が、2000年12月にハウスで採集したマメハモグリバエからはほとんど得られなかった。

露地のナモグリバエとハウスのマメハモグリバエを同日に採集できたのは2001年の4月4日と4月20日であったが、露地①のナモグリバエと、トマト②のマメハモグリバエは、羽化率、被寄生率ともに同様の変動傾向を示し、4月20日においていずれも50%を越える高い寄生率を示した(第1図、第2図)。この時期は両調査地ともハモグリミドリヒメコバチが最優占種で、本寄生蜂がハウス内外で活発に寄生活動を行っていたことが推察された。マメハモグリバエは2001年6月4日の露地トマトでも被寄生率は32.1%と高かった。一方ハウスで採取したマメハモグリバエの寄生率は、2001年4月20日のトマトハウス②以外はいずれも20%前後と低く推移した。これは、冬季はハウス外で土着寄生蜂が低温のため活動を停止していたこと、夏季は土着寄生蜂がハウスの高温の影響を受けた可能性と、ハウス周辺の水田や畑地への殺虫剤散布の影響を受けた可能性が考えられた。これら寄生蜂類の活動に最適な環境条件について明確にしておくことが、今後のこれら土着寄生蜂を利用した防除体系の確立に重要であることが示唆された。

今回の調査で最優占種であったハモグリミドリヒメコバチは、かつては両性生殖とされていたが、鹿児島県や宮崎県では産雌性単為生殖系統が見つかる(大野、私信)。高知大学農学部構内において、ハモグリミドリヒメコバチは4ヶ所で得られたが、メロンハウスで得られた個体は雌のみであり、形態的にも単為生殖系統と考えられた(大野、私信)。一方、メロンハウス以外では性比が雄に偏った(第3表)。この原因については明確ではないが、寄生蜂密度が低く、雄と交配できずに産卵した雌が多かった結果、雄の性比が高くなった可能性が考えられる。単為生殖系統のハモグリミドリヒメコバチについては、体内に共生するバクテリアの一種であるボルバキアが関与している可能性が指摘されている(大野、私信)が、メロンハウスと他のハウスは距離的にはあまり離れておらず、本種の単為生殖系統と両性生殖系統の分布の異なり等については更なる研究が必要であると思われる。

今後は、農業者の方々の協力を仰ぎ、高知県全体に調査地を広げ、マメハモグリバエの土着寄生蜂の種構成を調べるとともに、各地で優占種となっているハモグリミドリヒメコバチをはじめ、マメハモグリバエ土着寄生蜂の発生消長、寄主範囲、活動適温、農薬に対する影響などを明らかにすることで、利用可能な寄生蜂を選抜することが期待される。さらに、ハウス外ではマメハモグリバエ、ナモグリバエとも寄生蜂による寄生率が高かったことから、豆類やアブラナ類などをバンカープラントとして導入することにより、ハウス内で土着天敵が侵入定着しやすい状況を考慮する必要もある。これらの方法によって、マメハモグリバエをより効果的に防除する手法の確立が可能になるものと思われる。

摘 要

マメハモグリバエ土着寄生蜂を天敵資材として利用するための基礎資料を得るために、高知県南国市の高知大学農学部構内においてマメハモグリバエとナモグリバエの土着寄生蜂の種構成と寄生率を調べた。調査は2000年12月と2001年4月から7月にかけてトマトハウス2ヶ所、メロンハウス、露地栽培トマトからマメハモグリバエ寄生葉を採集し、2001年4月には露地2カ所のアブラナ科植物よりナモグリバエ寄生葉を採集した。採集した葉は、ハモグリバエ幼虫を中心に1cm四方を切り取り、湿った濾紙を敷いたシャーレに入れ、25±1℃のインキュベーター内で保持した。ハモグリバエ成虫や寄生蜂が羽化脱出したら全て回収し、それぞれの羽化率と寄生率を求めた。寄生蜂については死亡後、標本を作成し、同定した。

得られたマメハモグリバエの寄生蜂は2科6属8種、ナモグリバエの寄生蜂は3科4属5種で、ナモグリバエの寄生蜂の内コマユバチ科の *D.nipponica* 以外はマメハモグリバエにも寄生していた。ハウスにおけるマメハモグリバエに対する寄生蜂全体の寄生率は2001年4月のトマトハウスで57.4%になったが、それ以外は20%前後であった。露地ではマメハモグリバエもナモグリバエも共に寄生率は30%を超えた。ハウスのマメハモグリバエに寄

生していた寄生蜂の優占種はハモグリミドリヒメコバチ *N.formosa* であったが、露地のマメハモグリバエからは本種は得られなかった。他の寄生蜂についても採集地や時期によって優占種や優占順位が異なっており、季節やマメハモグリバエ生息地周辺の環境が影響していると考えられた。ハウス外ではマメハモグリバエの土着寄生蜂による寄生率が高かったことから、バンカープラントの導入などにより、ハウス内で土着寄生蜂が侵入増殖しやすい状況を作ることにより、マメハモグリバエのより効果的な防除が可能になると示唆された。

引用文献

- 井口雅裕 (1997) : ミニトマト栽培における在来寄生蜂によるマメハモグリバエの密度抑制。今月の農業, 41 : 64~68.
- 小西和彦 (1998) : マメハモグリバエ寄生蜂の図解検索。農環技研資料, 22 : 27~76.
- 小澤朗人 (2000) : マメハモグリバエ。農業および園芸, 75(1) : 174~180.
- 西東 力 (1992) : マメハモグリバエのわが国における発生と防除。植物防疫, 46(3) : 103~106.
- 西東 力 (1993a) : マメハモグリバエの最近における発生と防除。植物防疫, 47(3) : 123~124.
- 西東 力 (1993b) : わが国におけるマメハモグリバエの発生と防除対策 [2]。農業および園芸, 63(1) : 47~50.
- 西東 力・小澤朗人・池田二三高 (1995) : マメハモグリバエに対する輸入寄生蜂の放飼効果。関東病虫研会報, 42 : 235~237.
- 西東 力・池田二三高・小澤朗人 (1996) : 静岡県におけるマメハモグリバエの寄生者相と殺虫剤の影響。応動昆, 40(2) : 127~133.
- 下元満喜 (2002) : 促成栽培ナスのマメハモグリバエに対する土着天敵寄生蜂と導入天敵による防除。高知農技セ研報, (11) : 37~44.
- 杉本 毅 (1998) : マメハモグリバエの土着寄生蜂類に関する最近の知見。植物防疫, 52(8) : 358~362.